

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 6 月 1 8 日

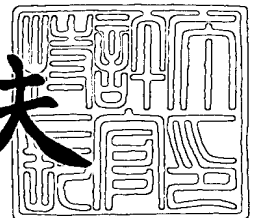
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 1 7 2 7 7 2
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 7 2 7 7 2]

出 願 人
Applicant(s): 株式会社日立製作所

2 0 0 3 年 8 月 1 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫





【書類名】 特許願

【整理番号】 D03001621A

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G09G 3/20

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社日立
製作所デジタルメディア開発本部内

【氏名】 渡辺 敏光

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社日立
製作所デジタルメディア開発本部内

【氏名】 甲 展明

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製
作所日立研究所内

【氏名】 鈴木 睦三

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日
立製作所システム開発研究所内

【氏名】 大石 純久

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社日立
製作所デジタルメディア開発本部内

【氏名】 中嶋 満雄

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社日立
製作所デジタルメディア事業部内

【氏名】 生駒 順一



【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示装置において、
マトリクス状に配列された複数の電子放出素子と、
該複数の電子放出素子のうち行方向に配列された電子放出素子と接続される複数のスキャン線と、
前記複数の電子放出素子のうち列方向に配列された電子放出素子と接続されるデータ線と、
電子放出素子を行単位で列方向に順次選択するための選択信号を前記スキャン線に供給するスキンドライバと、
前記電子放出素子を駆動するための、映像信号に基づく駆動信号を前記複数のデータ線の各々に供給するデータドライバと、
前記複数のデータ線に供給される駆動信号を、それぞれ前記映像信号に応じて補正する信号補正回路とを備えることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

表示装置において、
マトリクス状に配列された複数の電子放出素子を行単位で選択するための選択信号が供給されるスキャン線と、前記複数の電子放出素子を駆動するための、映像信号に基づく駆動信号が供給されるデータ線とが形成された表示パネルと、
信号補正回路とを備え、
前記選択された行の複数電子放出素子に、前記選択信号と前記駆動信号との電位差に応じた電流を、当該行の複数電子放出素子に接続されるスキャン線を介して流すことにより、当該電子放出素子が前記電流に応じた電子を放出し、
前記信号補正回路は、前記電流が前記選択行の複数電子放出素子に接続されるスキャン線に流れることによって生じる電圧降下を補償するように、前記映像信号に応じて、前記選択行の複数電子放出素子に供給される各駆動信号を補正することを特徴とする表示装置。

【請求項 3】

表示装置において、
行方向に延びて形成され、列方向に複数配列されたスキャン線と、
列方向に延びて形成され、行方向に複数配列されたデータ線と、
前記複数のスキャン線と複数のデータ線との各交点部に設けられた電子放出素子と、

前記複数のスキャン線に、前記複数の電子放出素子を行単位で選択するための選択信号を列方向に順次供給するスキャンドライバと、

前記複数のデータ線の各々に、前記電子放出素子を駆動するための、映像信号に基づく駆動信号を供給するデータドライバと、

前記複数電子放出素子に各々供給される駆動信号を個別に補正するための信号補正回路とを有し、該信号補正回路は、前記行方向の複数電子放出素子に各々対応する補正值を前記映像信号に加えることによって前記各駆動信号を補正するものであって、前記各補正值が前記映像信号の大きさに応じて変化されることを特徴とする表示装置。

【請求項 4】

前記補正值を、前記複数電子放出素子の行方向位置に応じて異ならせるようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記スキャン線の一端に前記スキャンドライバが接続されており、
前記映像信号が一定の場合に、該スキャン線に接続される電子放出素子の位置が前記スキャンドライバから離れるに従い、前記補正值が大きくなることを特徴とする請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記補正值が、前記スキャン線に接続される複数電子放出素子の各位置における電圧降下の大きさに基づき求められることを特徴とする請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記選択行の複数電子放出素子に供給される選択信号と駆動信号との電位差に

応じて各電子放出素子に電流が流れ、該電流の値と行方向の複数電子放出素子の各位置における前記スキャン線の配線抵抗とによって定まる該複数電子放出素子各々の行方向位置における電圧降下を補償するように、前記補正值が求められることを特徴とする請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 8】

表示装置において、

m 本のスキャン線及び n 本のデータ線の交点部に ($m \times n$) 個の電子放出素子がマトリクス状に配置されるとともに、該電子放出素子に対向して蛍光体が配置された表示パネルと、

前記 n 本のデータ線に、映像信号に基づく駆動信号が列単位で順次供給するデータドライバと、

前記 m 本のスキャン線に、前記電子放出素子を行単位で選択するやめの選択信号が列方向に順次加えられるスキヤンドライバと、

前記スキヤンドライバによる行の選択時に、各 n 本の列配線から該選択行のスキャン配線に流れる電流値 I_i ($i = 1 \sim n$) による電圧上昇を補正する信号補正回路を設けたことを特徴とする表示装置。

【請求項 9】

前記信号補正手段は、前記データドライバに供給する映像データを補正するものであって、前記スキヤンドライバに近い列から順番に 1、2、…、n とし、第 i 列の映像信号振幅を D_i とし、所定の係数を k とした時に、映像信号の補正量 C_i は、下記数 1 により求められ、 $D_i + C_i$ を映像信号として用いることを特徴とする請求項 8 に記載の表示装置。

【数 1】

数 1

$$\left\{ \begin{array}{l} C_i = C_{i-1} + \sum_{j=i}^n k \cdot D_j \\ \text{但し、} i, j \geq 1, C_0 = 0, k : \text{係数} \\ n : \text{データ線数} \end{array} \right.$$

【請求項 10】

前記信号補正回路は、前記映像信号を駆動するデータドライブ回路に供給する映像データを補正するものであって、送られてくる点順次映像信号の開始列から順番に 1、2、…、n とした場合、n 列側に前記スキンドライブ回路を配置し、第 i 列の映像信号振幅を D_i とし、ある係数を k とした時に、映像信号の補正量 C_i は、下記数 2 により求められ、 $D_i + C_i$ を映像信号として用いることを特徴とする請求項 8 に記載の表示装置。

【数 2】

$$C_i = \sum_{j=1}^i k \cdot D_j \quad \text{但し、} k : \text{係数}$$

【請求項 11】

前記信号補正回路は、前記映像信号を駆動するデータドライブ回路に供給する映像データを補正するものであって、送られてくる点順次映像信号の開始列から順番に 1、2、…、n とした場合、n 列側に前記スキンドライバを配置し、第 i 列の映像信号振幅を D_i とし、該 D_i に対して所定の係数を乗じた累積加算補正を行うことを特徴とする請求項 8 に記載の表示装置。

【請求項 12】

行方向に伸びる複数のスキャン線が列方向に配列されるとともに、列方向に伸びる複数のデータ線が行方向に配列され、かつ該複数のスキャン線と該複数のデータ線との交点部のそれぞれに電子放出素子が配置された表示パネルと、

前記複数の電子放出素子を行単位で選択するための選択信号を、前記複数のスキャン線に列方向に順次供給するスキンドライバと、

前記複数のデータ線のそれぞれに、前記電子放出素子を駆動するための、映像信号に基づく駆動信号を供給するデータドライバと、

前記映像信号が入力される入力部と、該入力部から入力された映像信号を処理するビデオ信号処理回路と、該ビデオ処理回路からの映像信号をデジタル形式で送信／受信するインターフェイス部と、該インターフェイス部で受信したデジタル映像信号を補正して前記データドライバに供給する信号補正回路とを有し、

前記信号補正回路は、行方向の複数電子放出素子に各々対応する補正値を前記デジタル映像信号に加えて補正することによって、該複数電子放出素子に各々供給される駆動信号を補正するものであって、前記各補正値を前記デジタル映像信号に基づき演算することを特徴とする表示装置。

【請求項 1 3】

前記表示パネル、スキャンドライバ及びデータドライバで表示モジュールを構成し、前記インターフェイス部の受信部分が該表示モジュール側に設けられ、該インターフェイス部の送信部分が前記ビデオ処理回路からの映像信号をデジタル形式で前記受信部分に送信することを特徴とする請求項 1 2 に記載の表示装置。

【請求項 1 4】

行方向に伸びる複数のスキャン線が列方向に配列されるとともに、列方向に延びる複数のデータ線が行方向に配列され、かつ該複数のスキャン線と該複数のデータ線との交点部のそれぞれに電子放出素子が配置された表示パネルと、

前記複数のスキャン線と接続され、前記複数の電子放出素子を行単位で選択するための選択信号を、前記複数のスキャン線に列方向に順次供給するスキャンドライバと、

前記複数のスキャン線のそれぞれに、前記電子放出素子を駆動するための、映像信号に基づく駆動信号を供給するデータドライバとを有し、

前記表示パネルの面上に、全面が黒色で所定領域に白ウィンドウのパターンを表示した場合に、前記黒の領域に対応する複数電子放出素子への前記駆動信号が一定のレベルとなり、前記白ウィンドウの領域に対応する複数電子放出素子への前記駆動信号が、前記スキャンドライバから行方向に離れるに従って漸次もしくは段階的に大きくなるように、該駆動信号を補正するようにしたことを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、Field Emission Display（以下FEDと略す）等の、画素がマトリクス状に配置されたマトリクス型の表示装置に関

する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

F E D の構成については、下記特許文献 1 の図 1、並びに段落番号 0071～0079 に記載されている。すなわち、行方向(画面水平方向)に延びる複数の行電極(スキャン線)と列方向(画面水平方向)に延びる複数の列電極(データ線)との交点部に複数の電子放出素子をマトリクス状に配置し、上記スキャン線に走査信号を印加して行単位で電子放出素子を選択する。そして、選択された 1 行の電子放出素子に映像信号に基づく駆動信号を供給して電子を放出させ、これを電子放出素子に対向して配置された蛍光体に衝突させて発光させ、映像を形成する。

【 0 0 0 3 】

このような構成の F E D において、スキャン線、データ線の配線抵抗により生じる電圧降下(或いは電圧上昇)によって映像に輝度むらが生じることが、例えば、特許文献 1～3 に開示されている。

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】 特開平 8-248921 号公報 (図 1、段落番号 0071～0079)

【特許文献 2】 特開平 11-149273 号公報

【特許文献 3】 特開 2003-22044 公報

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、電子放出素子の種類としては、カーボンナノチューブ (C N T) 型、表面伝導型放出素子 (S C E) 型、金属－絶縁層－金属型放出素子 (M I M) 型などが存在する。上記 S C E 型、M I M 型は、それに加わる選択信号及び駆動信号との電位差に応じた電流がその内部に流れることにより電子を放出している。この電子放出量は、電子放出素子内部を流れる電流(以下内部電流と呼ぶ)の大きさ応じて増加するが、S C E 型、M I M 型場合、電子放出量と内部電流の大きさとの比率、すなわちエミッタ効率は 5 % 前後である。このため、S C E 型、M I M 型場合は、それに接続されるスキャン線の配線抵抗に上記内部電流が流れることによって生じる電圧降下の影響が特に大きくなる。この電圧降下は、内部電

流、すなわち駆動信号が大きくなるほど顕著になる。よって、例えば駆動信号の基となる映像信号がある領域において高輝度の映像を表す場合(例えば白を表示する場合)、上記電圧降下の影響によって映像にスミア(ある領域と上下左右に隣接する場所において、ゴースト状の色、輝度むらが生じる現象)が発生する。

【0006】

上記特許文献1及び2においては、スキャン線やデータ線の配線抵抗で生じる電圧降下による輝度むらを低減するために、電圧降下分を考慮して予め定めた補正データを駆動信号に加えるようにしている。上記において説明したように、電圧降下は、各電子放出素子に供給される駆動電圧、すなわち映像信号に応じて変化するが、特許文献1及び2には映像信号の大きさによる電圧降下変動分については考慮されていない。上記特許文献3は、映像信号の応じて補正データの値を変化させることを開示しているが、これは画面水平方向を複数のノードに分割してノードごとに補正データを演算しており、各データ線に供給される駆動信号毎に補正データを求めている。

【0007】

本発明は、上記のような課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、上記電圧降下による映像の輝度むらを好適に低減して高画質な映像を表示することが可能な表示装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するための、本発明に係る表示装置は、スキャン線に接続される複数の電子放出素子にそれぞれ供給される駆動信号について、それぞれ該駆動信号の基と成る映像信号に応じて補正することを特徴とするものである。この補正は、上記内部電流が選択行の複数電子放出素子に接続されるスキャン線に流れることによって生じる電圧降下を補償するように、信号補正回路で行われる。

【0009】

スキャン線の1画素数あたりの(各データ線と交差する位置毎の)配線抵抗を r 、データ線からスキャン線に流れる各画素(電子放出素子)の内部電流を I_i とすれば、画素毎に $r \cdot I_i$ による電圧降下が発生することになる。すなわち本発明

では、この電圧降下分を補正值として、各画素に対応する映像信号をあらかじめ補正することにより、各駆動信号の振幅を補正する構成としている。

【0 0 1 0】

このような構成によれば、行方向に配列された各電子放出素子に供給される駆動信号のそれぞれを補正するので、画素毎に、当該画素における映像信号に依存する電圧降下を個別に補償することができる。従って、本発明によれば、精度の高い輝度むら補正を行うことができ、スミアを好適に低減することができる。

【0 0 1 1】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しつつ説明する。図 1 は、本発明に係る表示装置(F E D)の第 1 の実施形態を示す図であり、画素毎に輝度補正を行うことが可能な信号補正回路 3 0 を備えることを特徴とするものである。

【0 0 1 2】

ビデオ信号端子 1 6 に入力された映像信号は、ビデオ信号処理回路 1 7 で振幅、黒レベル、色合い調整等の各種信号処理が行われる。システムマイコン 1 9 は、ビデオ信号処理回路 1 7 における振幅、黒レベル、色合い調整に必要な設定データ等を記憶し、この設定データに基づきビデオ信号処理回路 1 7 における信号処理の制御を行う。ビデオ信号処理回路 1 7 で信号処理された映像信号は、インターフェイス部の送信部である L V D S T x 回路(Low Voltage Digital Signaling Transmitter：低電圧のデジタル差動信号送信器) 1 8 に供給され、デジタル形式の映像信号として F E D モジュール 2 0 に送信される。

【0 0 1 3】

F E D モジュール 2 0 は、L V D S R x 回路(LVRS Receiver：LVDS受信器) 1 2、信号補正回路 3 0、タイミングコントローラ 1 3、スキヤンドライバ 2、データドライバ 4、F E D パネル 1、高圧発生回路 7、高圧制御回路 8 及び電源回路 1 5 等を含む。上記 L V D S T x 回路 1 8 から送信されたデジタル形式の映像信号は、F E D モジュール 2 0 に設けられたインターフェイス部の受信部である L V D S R x 回路(LVRS Receiver：LVDS受信器) 1 2 で受信される。L V D S R x 回路 1 2 が受信したデジタル形式の映像信号は、信号補正回路 3 0 により上述

した電圧降下を補償するための補正が成される。この補正の詳細については後述する。信号補正回路 30 で補正された映像信号は、タイミングコントローラ 13 に入力される。タイミングコントローラ 13 は、スキャンドライバ 2、データドライバ 4、及び高圧制御回路 8 がそれぞれ最適なタイミングで動作するように、上記映像信号とともに入力された水平及び垂直同期信号に基づくタイミング信号と映像データを送る。

【0014】

ここで、FED パネル 1 について説明する。FED パネル 1 は、パッシブマトリクス方式の映像表示装置であり、互いに対向する背面基板と前面基板を有している。背面基板には、列方向(画面垂直方向)に延びる複数のデータ線が行方向(画面水平方向)に配列され、行方向に延びる複数のスキャン線が列方向に配列されている。そして、複数のデータ線と複数のスキャン線の各交点部に電子放出素子を設けることにより、複数の電子放出素子をマトリクス状に配置する。前面基板には、各電子表出素子と対向して蛍光体が配置されている。

【0015】

FED パネル 1 のスキャン線にはスキャンドライバ 2 が接続される。このスキャンドライバ 2 は、タイミングコントローラ 13 からのタイミング信号に基づき、複数の電子放出素子を行単位(1 または 2 行)で選択するための選択信号を、列方向に順次スキャン線に印加して行の選択動作を行う。この選択信号は、例えば選択時は 0 V、非選択時は 5 V の電圧に設定される。また FED パネル 1 のデータ線にはデータドライバ 4 が接続される。データドライバ 4 は、タイミングコントローラ 13 からの映像データに基づき、1 行の電子放出素子に対し、それぞれ入力映像信号に基づく駆動信号をデータ線に供給する。またデータドライバ 4 は、タイミングコントローラ 13 からのタイミング信号に基づき、FED パネル 1 の 1 行のデータ、すなわちタイミングコントローラからの 1 ラインの映像データを 1 水平期間保持し、1 水平周期毎にデータを書き換える。尚、図 1 では、FED パネルの水平画素数を 1280 x 3、垂直画素数を 720 としており、この場合のデータドライバは、192 出力の LSI を使用すると 20 個、スキャンドライバは 128 出力の LSI を使用すると 6 個必要となる。図 1 ではそれぞれ回路

ブロック 2 及び 4 で示している。

【 0 0 1 6 】

F E D パネル 1 のアノード端子には、このアノード端子に高圧(例えば 7 k V)を加えるための高圧発生回路 7 が接続されている。この高圧は、電源端子 1 0 に供給される電源電圧に基づき生成され、高圧制御回路 8 によって制御される。また、この電源電圧は、F E D モジュール 2 0 に備えられたコネクタ 1 5 に供給される電源を昇圧等することにより生成される。

【 0 0 1 7 】

このような構成の F E D における表示に係る動作について以下に説明する。上記スキन्दライバ 2 によってスキャン線を介して選択信号が印加された(すなわち選択された) 1 行の電子放出素子に、データドライバ 4 からデータ線を介して駆動信号が与えられると、当該行の電子放出素子は、選択信号と駆動信号との電位差に応じた量の電子を放出する。選択時において印加される選択信号のレベルは、電子放出素子の位置に関わらず一定であるため、電子放出素子からの電子放出量は、駆動信号のレベルにより変化する(すなわち、駆動信号の基となる映像信号のレベルによって定まる)。そして F E D パネル 1 のアノード端子には、高圧回路 7 からの加速電圧(例えば 7 k V)が加えられている為、電子放出素子から放出された電子は、この加速電圧により加速され、F E D パネル 1 の前面基板に配置された蛍光体に衝突する。蛍光体は、この加速電子が衝突されることにより励起し、発光を行う。これにより、選択された 1 水平ラインの映像が表示される。さらに、スキन्दライバ 2 は、複数のスキャン線に対し、列方向に順次選択信号を印加することにより、1 行ずつ電子放出素子の選択を行う。これにより、1 フレームの映像を F E D パネルの表示面上に形成することができる。F E D パネル 1 に表示する映像が明るい場合は、高圧回路 7 からの負荷電流が多く、映像が暗い場合は負荷電流が少なくなる。高圧発生回路 7 の電圧値は、負荷電流が多くなるに従い低下するが、高圧制御回路 8 により高圧値を一定に保つように高圧安定化の制御が行われる。

【 0 0 1 8 】

次に、信号補正回路 3 0 の動作について、図 2 ～図 5 を併用しつつ説明する。

図2はFEDパネル1内部の配線構造の一例を示したものである。また、図3は、図2におけるFEDパネルの1画素の断面を模式的に示したものである。図4は、 5×9 のマトリクス表示の例を用いて、補正の具体的な動作を説明するための図である。図5は、本発明における具体的な信号補正の方法を示している。図2において、スキャン線（行選択線）は65～68、データ線（列選択線）は61～64、蛍光体は69～84、スキャン線からデータ線に流れる画素毎の電流は87～90、下部ガラス基板（背面基板）は60、上部ガラス基板（前面基板）は85で示している。尚、データ線とスキャン線の末端に記述した数字は行及び列の番号を表すものである。例えば2行目に映像信号を表示する場合は、スキャン線66にデータドライバから選択信号を印加して選択状態にするとともに、データ線61～64に、データドライバ4から駆動信号である所定のアナログ電圧を供給する。

【0019】

この選択状態における2行目の画素（すなわち2番目のスキャン線とデータ線との交差部に接続された画素）の動作を図3に示す。図3は、電子放出素子として、MIM型の電子放出素子（以下、単にMIMと呼ぶ）を例にして説明している。スキャン線66とデータ線61の間に、選択信号と駆動信号の電位差として、数V～10Vの電圧が加わると、MIMにおいては矢印に示された方向に電流87（以下、MIM電流と呼ぶ）が絶縁物59を透過して流れる。このMIM電流87が流れることにより、絶縁物59の表面に電子が発生する状態となる。それと同時に、高圧発生回路7からの加速電圧により電子を蛍光体側へ加速する作用を持つ電界をFEDパネル1の内部に生成し、電子ビーム86を形成する。この電子ビーム86が蛍光体73と衝突し、蛍光体73を励起することにより発光が行われる。蛍光体からの光は上部ガラス基板85を透過して外部へ放出される。

【0020】

蛍光体73からの発光強度は、電子ビーム86の電流密度に略比例し、電流密度はMIM電流87に比例する。すなわち高輝度発光時にはMIM電流87は多く、低輝度発光時にはMIM電流87は少なくなる。従って、図2のMIM電流87～90は、1水平ラインを表示する映像内容により画素毎に異なる値をとり

、この電流 87～90 は全てスキャン線 66 を通りスキヤンドライバ 2 に流れる。ここで、スキャン線は通常数 Ω ～十数 Ω の配線抵抗を持っているため、スキャン線に流れる電流により電圧降下が生じる。スキャン線とデータ線との交点、すなわち画素を 1 つの単位とすると、各画素位置におけるスキャン線の配線抵抗の値は、スキヤンドライバ 2 から離れるに従って大きくなる。スキャン線 66 の配線抵抗が大きい場合には、この MIM 電流による電圧降下作用が画素位置と映像信号により大きく異なるため、画面水平方向にわたって輝度むらが発生する。従って、この電圧降下を補償するような補正無しでは、輝度むらを解消した綺麗な映像は表示することが難しい。本発明に係る信号補正回路 30 は、この電圧降下による電圧変化をデータドライバ 4 からの駆動信号を制御することにより補正するものである。

【0021】

この信号補正回路 30 による補正動作の詳細を図 4、図 5 を用いて説明する。図 4 は基本的に図 2 と同一であり、5 行 9 列の場合で示した例である。点線枠 91 で囲まれた部分が高輝度の白色表示であるとする。すなわち、図 4 の例では、画面全体が黒色で、かつ点線枠 91 で囲まれた領域に白ウィンドウを表示した例である。いま、第 2 行に着目すると、MIM 電流は、点線枠 91 の白ウィンドウ領域に対応する画素において多く(すなわち電流 92～94)、白ウィンドウ外の黒色領域に対応する画素において少なくなっている(すなわち電流 58、95)。このときのスキャン線とデータ線に加わる電圧波形を同図の下部に示している。スキヤンドライバ 2 からの選択信号によるスキャン線駆動波形を 97 に、データ線駆動波形を 96 に示す。データ線駆動波形 96 は、白ウィンドウ領域において MIM 電流 92～94 により電圧効果が生じるため、点線 98 に示すように、当該白ウィンドウ領域においてステップ状に変化する形となる。このため、スキャン線とデータ線との(選択信号と駆動信号との)電位差は矢印 99 であるべきところが、実際には矢印 100 となる。この結果、電流 58 に相当する駆動信号のレベルは小さくなり、暗い映像となる。これを防ぐ為に、データ線の駆動電圧平均値を調整して一点鎖線 102 に設定すると、電位差は矢印 101 となり改善されるが、電流 95 に相当する電圧降下は矢印 57 となって小さくなる為に暗い映像

となる。これらを正確に補正するには、スキャンドライバ2により選択されたスキャン線と、各データ線との間に流れる電流による電圧降下を、対応するデータ線毎に算出し、図4の破線103となる様に補正すれば良いことになる。

【0022】

図5は、データ線毎に駆動信号の補正を行うための、信号補正回路30における補正データ作成の一具体例を示している。LVDSRx12からの映像信号データは、信号補正回路30内のメモリ104に一度取り込まれる。映像信号は点順次データであるから、矢印106の向き（順番）に各列の映像データD0～D8を記憶する事になる。このデータを逆方向（矢印107の向き）に読み出すと同時に、データの補正值（補正データ1）を演算して、同じく信号補正回路30内のメモリ105に順次記憶する。所定の係数をkとして、D8に対応する補正值データ1は $k \times D8$ の値をB0として記憶する。D7の補正值データ1は $k \times D7$ の値にB0を加算した値でありB1として記憶する。D6の補正值データ1は $k \times D6$ の値にB1を加算し、B2として記憶する。順次D0まで演算し、B8まで記憶する。次にメモリ105を（矢印108の方向に）順次読み出して、同じく信号補正回路30内のメモリ109に補正データ2を演算して記憶する。これをC0～C8とする。C0はB8の値として補正データ2とする。C1はB7にC0を加算して補正データ2とする。C2はB6にC1を加算し、以下順次C8まで演算し、記憶する。メモリ109に記憶された補正データ2は、それぞれD0～D8に対応する補正值であるため、 $D_i + C_i$ を補正後の映像信号として用いる。補正值 C_i の演算式は図5に於ける式で示している。尚、上記所定の係数kは、スキャン線の比抵抗やMIMの効率、FEDパネル1全体の画素数等で決まる係数である。本発明にかかる信号補正回路30における補正データ算出のための一般式を、数1に示す。

【0023】

【数 1】

数 1

$$\left\{ \begin{array}{l} C_i = C_{i-1} + \sum_{j=i}^n k \cdot D_j \\ \text{但し、} i, j \geq 1, C_0 = 0, k : \text{係数} \\ n : \text{データ線数} \end{array} \right.$$

【0024】

このように、本発明は、電圧降下の大きさが各画素(電子放出素子)に供給される駆動信号各々の大きさ、並びに各画素の水平位置における配線抵抗の大きさによって変化することに着目し、上記数 1 に示すような補正データの演算式を導き出したものである。すなわち、本発明は、ある画素における電圧降下は、その画素に対応するスキャン線とデータ線との交点に流入する電流値の総和、すなわちその画素よりもスキャンドライバ 2 から離れた位置にある 1 または複数の画素に流れる各電流(映像データ)の積算値に略比例することを見出し、それを各画素における電圧降下を補正するための補正データの算出に反映させて、各画素に供給される駆動信号を個別に補正したものである。従って、本発明では、画面上に前面が黒色である領域に白ウィンドウを表示する場合、例えば図 4 に示すように、黒色領域は映像信号レベルが 0 もしくはそれに近いレベルであるため、黒色領域に対応する画素(電子放出素子)への駆動信号に対しては、略一定の補正データを与える(すなわち補正データの値は電子放出素子の行方向位置に関わらず一定)。一方、白ウィンドウ領域に対応する画素への駆動信号に対しては、当該領域の映像信号は高いレベルにあるために電圧降下が大きいことを考慮し、データドライバ 2 から離れるに従って徐々にもしくは列毎に段階的に増加する補正データを加える。

【0025】

映像データの補正が終了後、信号補正回路 30 は、矢印 110 の向きに映像データを読み出して、補正された映像データ $D_i + C_i$ をタイミングコントローラ 13 へ出力する。タイミングコントローラ 13 は、所定のタイミングでこの補正

された映像データ $D_i + C_i$ をデータドライバ4に供給する。データドライバ4は、補正された映像データ $D_i + C_i$ を、駆動信号として、番号 i に対応する各データ線(列)分配して供給する。これにより、各データ線について、配線抵抗による電圧降下(もしくは電圧上昇)が補正された所望の駆動信号波形を得ることが出来る。このように、第一の実施形態によれば、スキャン線とデータ線の差電圧を、入力される映像信号の駆動電圧に等しくでき、輝度むら、すなわちスメアの発生を低減させた F E D を提供することが可能となる。

【0026】

図6は本発明に係る F E D の第2の実施形態を示す図である。図6の構成要素において図4と同一の構成要素のものには同一番号を付し、その詳細な説明を省略する。図6において、図4と異なる部分について説明する。スキャンドライバ2はスキャン線の右側に配置されており、データ線からの電流は電流41から45で示す様に、右側に向かって流れる事になる。このとき、スキャン線の配線抵抗により画素毎の電極間に加わる電圧が変化するが、それらの画素への駆動信号をこの電流41から45を順次積算して補正する。電流41はスキャンドライバ2に向かって流れる為、データ線No. 3～9と交差する画素においては、全て影響が発生する。従って、電流41の成分は以降のデータ線No. 3～9において補正し、電流42の成分は以降のデータ線No. 4～9において補正し、電流43の成分はデータ線No. 5～9で補正が行われるようにする。すなわち、それぞれの電流に相当する映像データを D_i 、所定の係数を k とすれば、数2に示す式で累積加算する事により実現できる。

【0027】

【数2】

$$C_i = \sum_{j=1}^i k \cdot D_j \quad \text{但し、} k : \text{係数}$$

【0028】

データドライバ4に入力される信号は、もともと点順次走査の映像信号である為、データドライバ4のデータ線No. 1にデータを与えた後No. 2にデータ

を与えると言う手順になる。従って、図 7 に示す回路を補正回路として用いる事によりデータ線とスキャン線との間の駆動信号振幅を配線抵抗による降下分（上昇分）を補正することが出来る。この補正は、第 1 の実施形態と同様に信号補正回路 30 で行う。この第二の実施形態に係る信号補正回路の具体的回路構成の一例を、図 7 に示す。この補正回路は、メモリを用いる必要は無く、データの入力端子 120、フリップフロップ 121、123、加算器 122、124、係数乗算器 126、データ出力端子 125 で構成されている。これらフリップフロップ、加算器のビット幅については、水平画素数、映像データのビット幅、補正精度を考慮して決定する。データ入力端子 120 から入力された映像信号は、点順次データであり、クロックに同期して送られてくる。フリップフロップ 121 でラッチされ、次のクロックで加算器 124 において、係数乗算器 126 の出力と加算される。このとき係数乗算器出力は 0 であるから、補正はされず D_0 が出力される。次のクロックで、フリップフロップ 123 の出力は D_0 となり、出力端子 125 において、データ $D_1 + k \cdot D_0$ を出力する。同時に、加算器 122 の出力は $D_1 + D_0$ となっている。次のクロックで、フリップフロップ 123 の出力は $D_1 + D_0$ に変わり、出力 125 においては、 $D_2 + k \cdot (D_1 + D_0)$ が得られる。順次この出力をデータドライバ 4 に供給し、補正する事により、隣接画素の駆動信号を補正できる為、この実施形態でも、完全ではないもののスメア等の発生を軽減することが可能となる。

【0029】

以上の通り、本発明によれば、各画素を流れる電流、及びスキャン線の各データ線との交点位置における配線抵抗に起因する電圧降下を、各画素（電流放出素子）に供給する駆動電流を個別に補正することにより補償することができる。従って、画面全体にわたって輝度むらの発生を抑え、スメアの低減された高画質な映像を表示することが可能となる。上記本発明の実施形態においては、MIM 型の電子放出素子を例にして説明したが、SCE 型や BSD 型など、電子放出素子内部に電流を流して電子を放出するタイプのものであれば、それにも同様に適用でき、同様な効果を得ることができる。

【0030】

【発明の効果】

本発明によれば、高画質な映像を表示可能な映像表示装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る表示装置の第一の実施形態を示すブロック図

【図 2】 図 1 に示した表示パネル 1 の配線パターンの一例を示す図

【図 3】 MIM 型電子放出素子の動作を説明するための図

【図 4】 図 1 に示した第 1 の実施形態の動作を説明する図

【図 5】 図 1 に示した第 1 の実施形態の、信号補正回路 30 における補正データ作成の動作を説明する図

【図 6】 本発明に係る表示装置の第二の実施形態を示すブロック図

【図 7】 図 6 に示した第二の実施形態の、信号補正回路 30 の具体的な回路構成の一例を示す図。

回路構成の一例を示す図

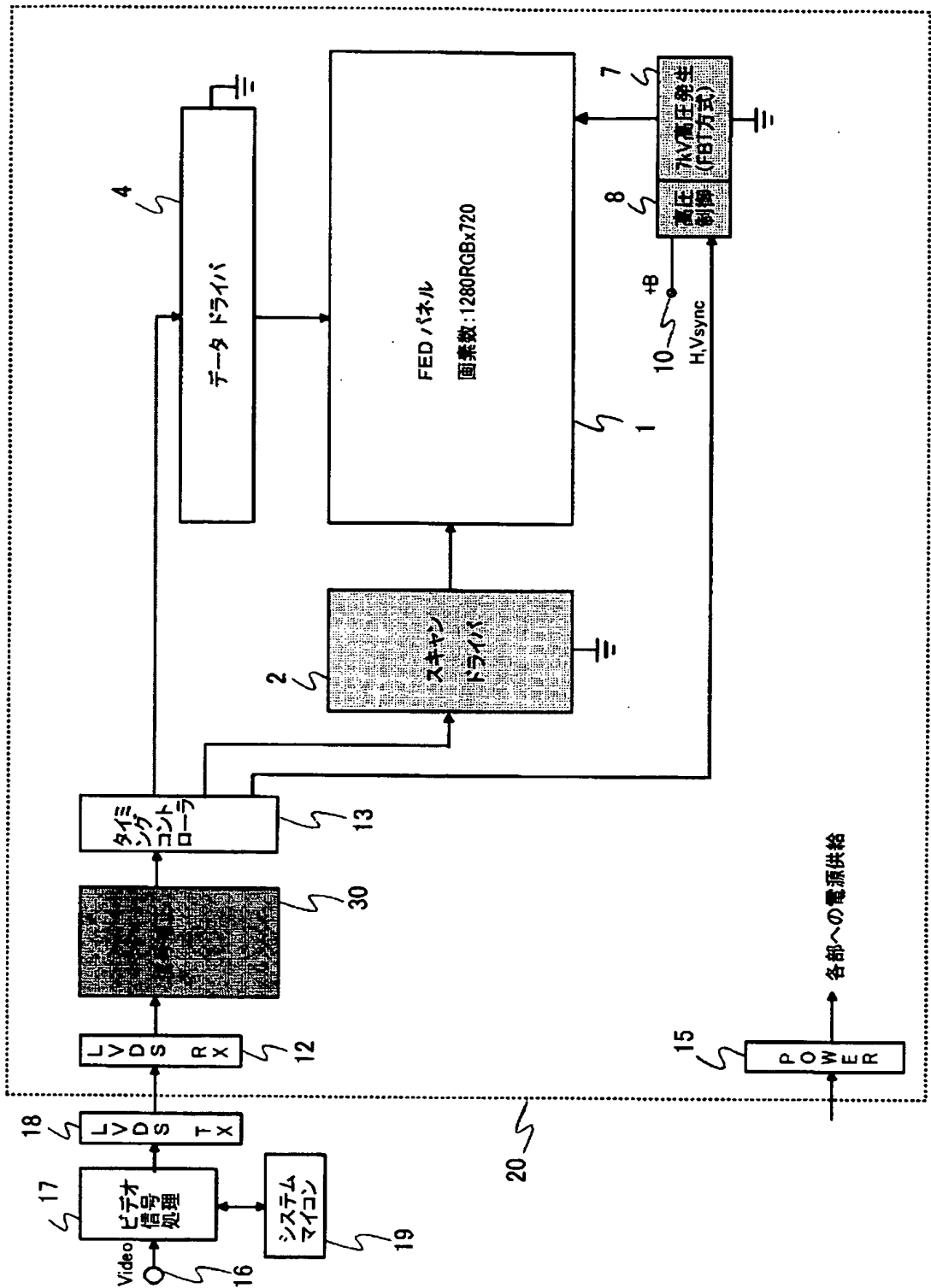
【符号の説明】

1…FED パネル、2…スキャンドライバ、4…データドライバ、7…高圧発生回路、8…高圧制御回路、10…電源端子、12…LVDS Rx 回路、13…タイミングコントローラ、16…ビデオ入力端子、17…ビデオ信号処理回路、18…LVDS Tx 回路、19…システムマイコン、20…FED モジュール、30…信号補正回路。

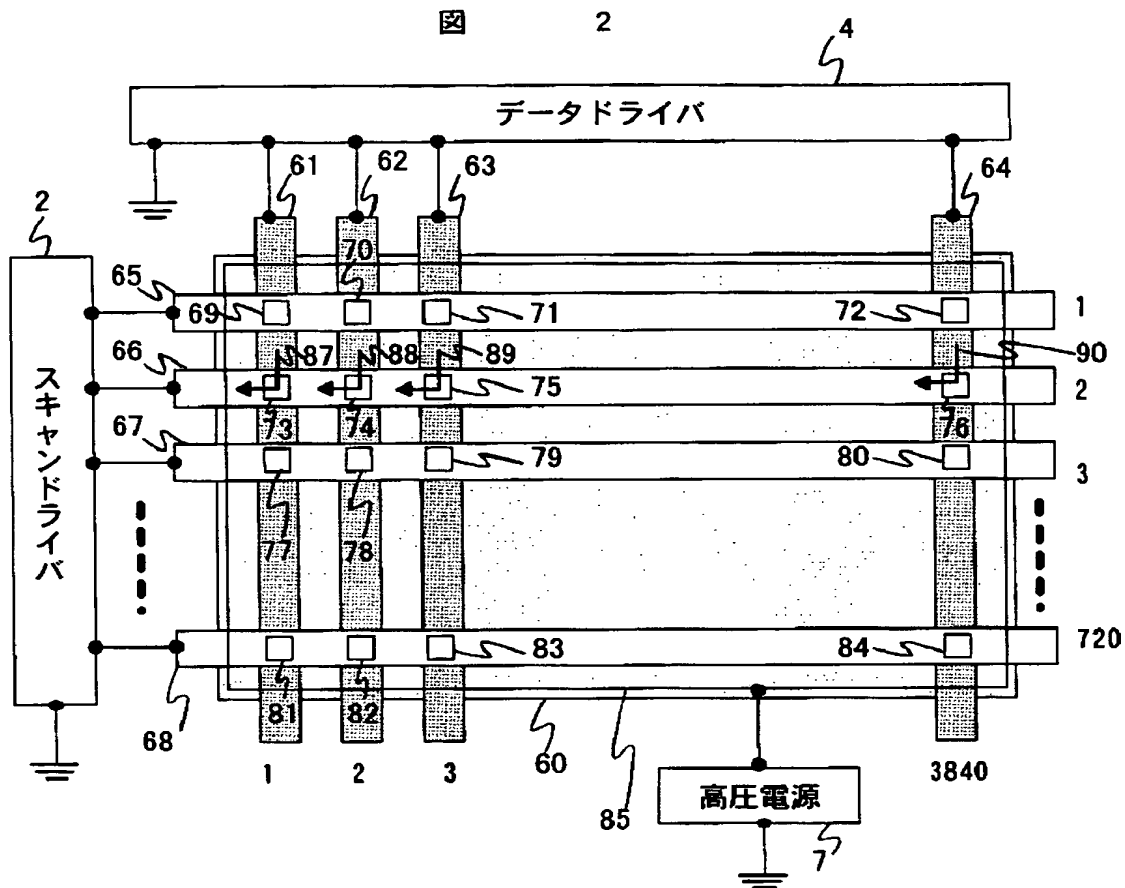
【書類名】 図面

【図 1】

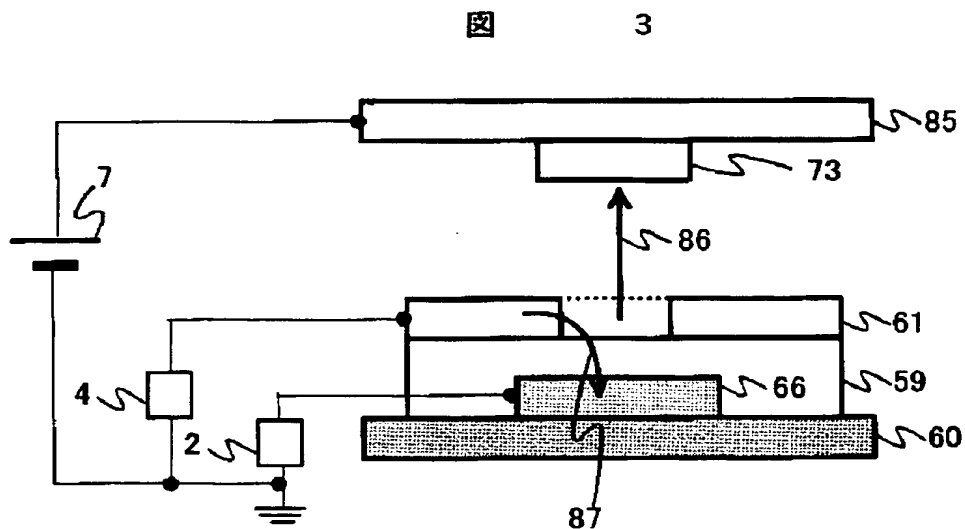
図 1



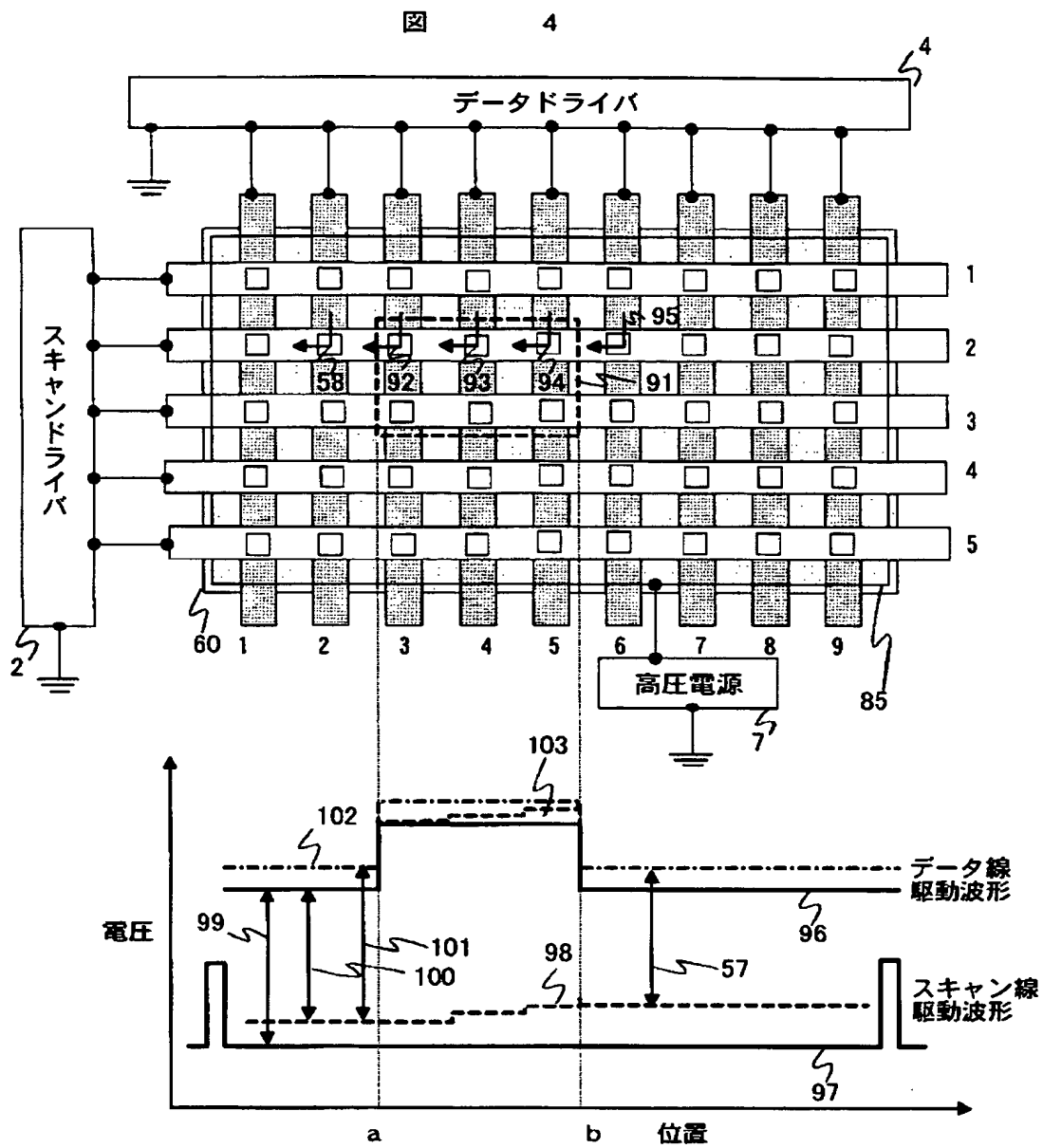
【図 2】



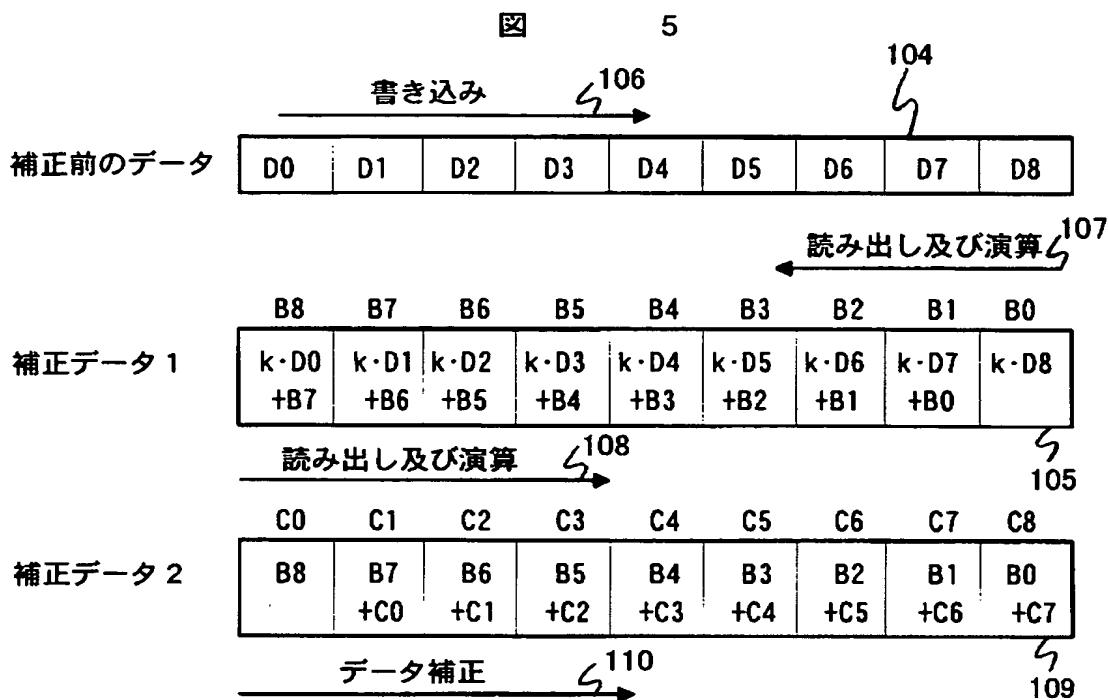
【図 3】



【図 4】



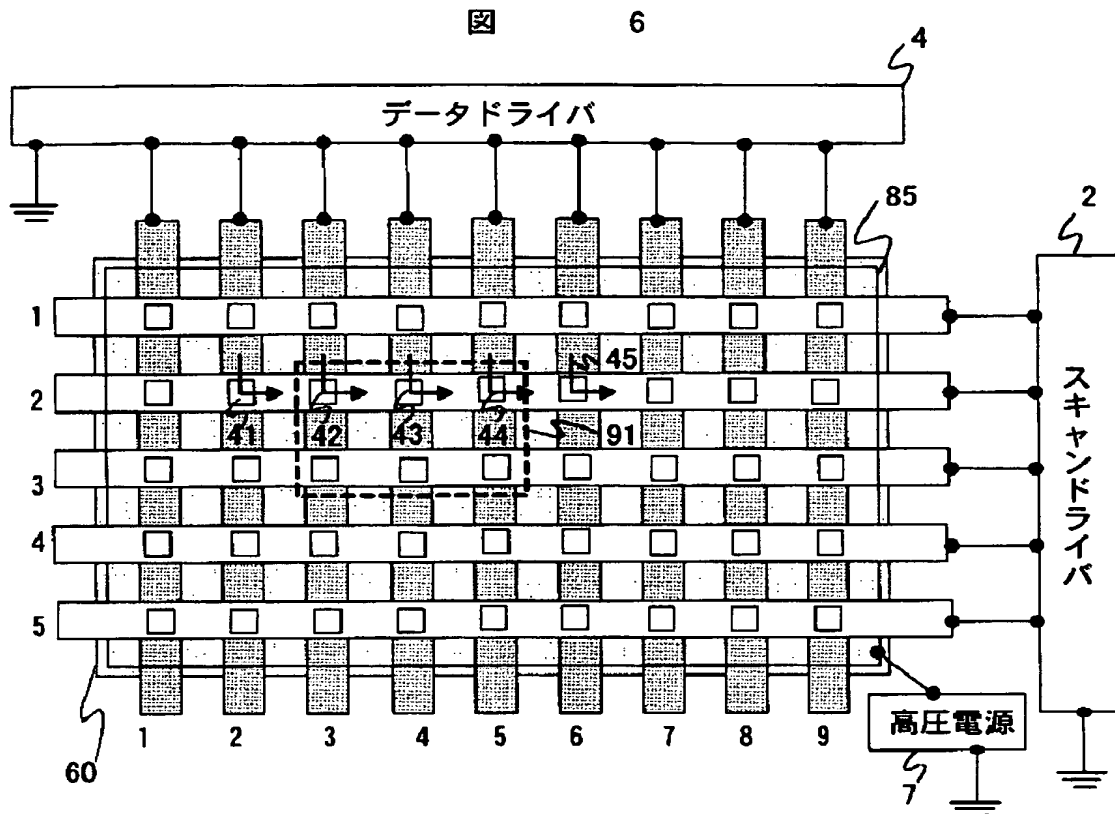
【図 5】



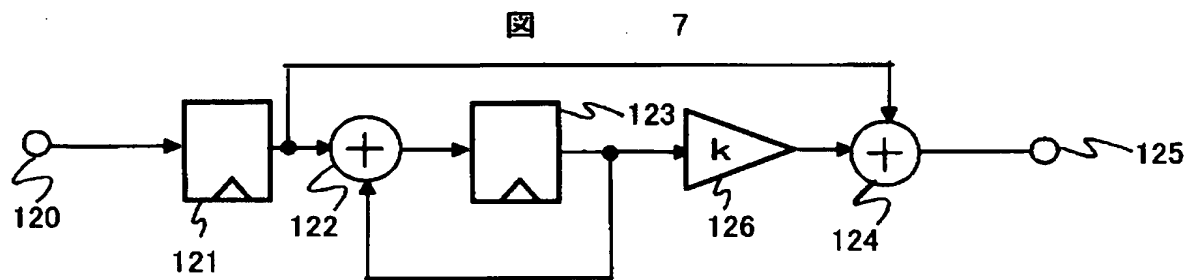
補正值

$$\left\{ \begin{array}{l} C_i = C_{i-1} + \sum_{j=i}^8 k \cdot D_j \\ \text{但し、} i \geq 0、C_{-1} = 0、k : \text{係数} \end{array} \right.$$

【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電子放出素子を選択するためのスキャン線の配線抵抗による電圧効果によって生じるスミアを低減する。

【解決手段】 スキャン線、データ線、及びデータ線とスキャン線との交点部に設けられた電子放出素子とが形成された F E D パネル(1)と、スキャン線に選択信号を供給するスキャンドライバ(2)と、データ線に駆動信号を供給するデータドライバ(4)とを有し、上記選択信号により選択された複数電子放出素子を上記駆動信号で駆動するようにした F E D 等の表示装置において、上記スキャン線の各列における配線抵抗での電圧降下を補償するように、上記各データ線に供給される駆動信号を個別に補正する信号補正回路(30)を設ける。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 1 7 2 7 7 2
受付番号	5 0 3 0 1 0 1 3 8 6 2
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0 0 9 0
作成日	平成 1 5 年 6 月 1 9 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 6月18日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 1 7 2 7 7 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 1 0 8]

1 . 変 更 年 月 日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変 更 理 由]

新 規 登 録

住 所

東 京 都 千 代 田 区 神 田 駿 河 台 4 丁 目 6 番 地

氏 名

株 式 会 社 日 立 製 作 所